



COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

Atty. Docket No.: 96790.P375

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the application of:

Sashiro Uemura, et al.

Serial No.: 09/938,698

Assigned Filing Date: August 23, 2001

For: VACUUM FLUORESCENT DISPLAY

RECEIVED
MAR 13 2002
TO 2002-001-100M

PRIORITY DOCUMENT SUBMITTAL

Hon. Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Submitted herewith is a document upon which Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely Japanese Patent Application No. 2000-252315 filed August 23, 2000 and Japanese Patent Application No. 2001-170229 filed June 5, 2001.

Respectfully submitted,

BLAKELY, SOKOLOFF, TAYLOR & ZAFMAN

Dated: 2/24/02

By:

Eric S. Hyman Reg. No. 30,139

12400 Wilshire Boulevard
Seventh Floor
Los Angeles, California 90025
(310) 207-3800

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on 2-26-02.

Melissa Stead 2-26-02
Melissa Stead Date



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 6月 5日

出願番号

Application Number:

特願2001-170229

出願人

Applicant(s):

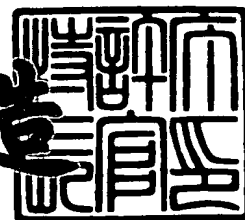
伊勢電子工業株式会社

RECEIVED
MAR 25 2002
T/C 2800 MAIL ROOM

2001年 8月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3076849

【書類名】	特許願
【整理番号】	13-4-2
【提出日】	平成13年 6月 5日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H01J 29/46 H01J 31/15
【発明者】	
【住所又は居所】	三重県伊勢市上野町字和田 7 0 0 番地 伊勢電子工業株式会社内
【氏名】	余谷 純子
【発明者】	
【住所又は居所】	三重県伊勢市上野町字和田 7 0 0 番地 伊勢電子工業株式会社内
【氏名】	上村 佐四郎
【発明者】	
【住所又は居所】	三重県伊勢市上野町字和田 7 0 0 番地 伊勢電子工業株式会社内
【氏名】	長廻 武志
【発明者】	
【住所又は居所】	三重県伊勢市上野町字和田 7 0 0 番地 伊勢電子工業株式会社内
【氏名】	倉知 宏行
【発明者】	
【住所又は居所】	三重県伊勢市上野町字和田 7 0 0 番地 伊勢電子工業株式会社内
【氏名】	山田 弘
【発明者】	
【住所又は居所】	三重県伊勢市上野町字和田 7 0 0 番地 伊勢電子工業株式会社内

【氏名】 江崎 智隆

【特許出願人】

【識別番号】 000117940

【氏名又は名称】 伊勢電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064621

【弁理士】

【氏名又は名称】 山川 政樹

【電話番号】 03-3580-0961

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-252315

【出願日】 平成12年 8月23日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006194

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718365

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蛍光表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一部が透光性を有する表示面とされた外囲器と、
前記外囲器の表示面の内側に蛍光体を塗布して形成された蛍光面と、
前記外囲器の内部に配置され前記蛍光面に対して電子を放出するカソード電極と、

前記外囲器の内部に配置され前記カソード電極からの電子を引き出すグリッド電極と、

前記外囲器の内部に配置され前記カソード電極から引き出された電子を加速するアノード電極と、

前記外囲器の外側に前記外囲器との間に空隙を設けて配置され前記表示面を囲む X 線遮蔽材より形成された透光性を有するキャップと

を備えたことを特徴とする蛍光表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記キャップが鉛ガラスより形成されていることを特徴とする蛍光表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、前記空隙に冷却液が封入されていることを特徴とする蛍光表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項において、前記カソード電極にカーボンナノチューブが用いられていることを特徴とする蛍光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電子の衝突により発光する蛍光体を備えた蛍光表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、この種の蛍光表示装置は、少なくともその一部が透光性を有する表示面とされた外囲器を備え、この外囲器の表示面の内側に蛍光体を塗布すること

によって蛍光面が形成されている。外囲器の内部は真空とされ、蛍光面に対して電子を放出するカソード電極と、カソード電極からの電子を引き出すグリッド電極と、カソード電極から引き出された電子を加速するアノード電極とが配置されている。グリッド電極によりカソード電極から引き出された電子はアノード電極により加速され蛍光面に衝突する。この結果、蛍光面を構成する蛍光体が電子衝撃により励起され、その蛍光体に応じた色で蛍光面が発光する。蛍光面の発光光は表示面より光学的フィルムを介して出射される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

アノード電極に高電圧を加えると、蛍光面に高速に加速された電子が衝突し、輝度がアップする。しかし、蛍光面の温度が急激に上昇し、この温度の上昇に伴って急速に輝度が低下する。また、衝突する電子が高いエネルギーを持つことによって、蛍光面でのX線の発生量が多くなり、表示面より外部へ漏洩する。この蛍光面の急激な温度上昇とX線の発生を抑えるために、従来においては、アノード電極に比較的低い電圧を印加するようにしていた。しかし、アノード電極への印加電圧を低くすると、高輝度の光を得ることができなくなる。

なお、投射型ブラウン管では、肉厚の厚い真空外囲器によるX線漏洩防止対策と液冷機構による蛍光面の過熱防止対策を別々に施しているものもあるが、大型で重くなるため、小型の蛍光表示装置には採用できなかった。

また、X線の漏洩を防止するために、外囲器の表示面（蛍光面プレート）を鉛ガラスとすることも考えられるが、熱によって黒化現象が発生するので鉛ガラスとすることはできない。

【0004】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、簡単な構造でX線の漏洩防止と蛍光面の過熱防止を図り、アノード電極への印加電圧を高くして高輝度の光を得ることのできる蛍光表示装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために本発明は、外囲器の外側に表示面を囲むように、外囲器との間に空隙を設けて、X線遮蔽材より形成された透光性を有するキャップを配置したものである。この発明によれば、蛍光面の熱が外囲器の表示面とキャップとの間の空隙を通り、キャップを介して放熱される（空冷）。また、X線遮蔽材より形成されたキャップによって、蛍光面で発生したX線の外部への漏洩が防がれる。

なお、空隙に冷却液を封入すれば（液冷）、蛍光面の過熱防止効果が高まる。また、キャップを鉛ガラスで形成すれば、X線の漏洩防止効果が高まる。外囲器の表示面とキャップとの間には空隙があるので、キャップの温度は高温になることがなく（空隙に冷却液を封入すればなおさら）、鉛ガラスに黒化現象が発生することはない。

【 0 0 0 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に基づいて詳細に説明する。図1はこの発明に係る蛍光表示装置の一実施の形態の概略を示す側断面図である。

【 0 0 0 7 】

同図において、1は外囲器であり、外囲器1の内部は真空とされている。外囲器1は、円筒形のガラスバルブ1-1と、ガラスバルブ1-1の前面側開口に接着固定された蛍光面プレート（表示面）1-2と、ガラスバルブ1-1の後面側開口に接着固定されたガラスステム1-3とから構成されている。ガラスバルブ1-1の肉厚は2mmとされている。蛍光面プレート1-2は、白ガラスとされ、透光性を有している。蛍光面プレート1-2の厚みは4mmとされている。外囲器1の直径は約3cm、長さは約10cmとされている。

【 0 0 0 8 】

蛍光面プレート1-2の内側には蛍光体を塗布することによって蛍光面2が形成されている。外囲器1の内部には、ガラスステム1-3側にセラミック基板3が設けられ、セラミック基板3上にカソード電極4が設けられている。カソード電極4は、電極4-1と、電極4-1に導電性接着剤により固定配置された多数の柱状グラファイト4-2とから構成されている。柱状グラファイト4-2は、

カーボンナノチューブの集合体からなり、長さ数 μm から数 mm の針形状とされている。そして、この多数の柱状グラファイト4-2を覆うように、メッシュ部5-1を備えたグリッド電極5がカソード電極4より蛍光面2側に離間して配置されている。また、蛍光面2の前方には、アノード電極6が配置されている。

【0009】

なお、カソード電極4の構造については、本出願人による文献1（特願平10-273184号）や文献2（特願平10-323317号）に詳述されている。カソード電極4における柱状グラファイト4-2について文献1や文献2から抜粋して説明する。柱状グラファイト4-2は、図3（a）に示されるようにカーボンナノチューブ4-2aがほぼ同一方向を向いて集合した構造体とされている。なお、この図3（a）は、柱状グラファイト4-2を途中で切断した状態を示す斜視図である。

【0010】

カーボンナノチューブ4-2aは、例えば図3（b）に示すように、完全にグラファイト化して筒状をなし、その直径は4～50nm程度であり、その長さは1 μm オーダーである。その先端部は図3（c）に示すような形状となっている。

【0011】

カーボンナノチューブは、ヘリウムガス中で2本の炭素電極を1～2mm程度離れた状態で直流アーク放電を起こしたときに、陽極側の炭素が蒸発して陰極側の炭素電極先端に凝集した堆積物中に形成される。

すなわち、炭素電極間のギャップを1mm程度に保った状態で、ヘリウムガス中で安定なアーク放電を持続させると、陽極の炭素電極の直径とほぼ同じ径を持つ円柱状の堆積物が陰極先端に形成される。

【0012】

その円柱状の堆積物は、外側の固い殻と、内側のもろくて黒い芯との2つの領域から構成されている。内側の芯は、堆積物柱の長さ方向にのびた繊維状の組織をもっている。その繊維状の組織が、上述した柱状グラファイトであり、堆積物柱を切り出すことなどにより、柱状グラファイトを得ることができる。なお、外側の固い殻は、グラファイトの多結晶体である。

【 0 0 1 3 】

柱状グラファイトにおいて、カーボンナノチューブは、炭素の多面体微粒子（ナノポリヘドロン：nanopolyhedoron）とともに、複数が集合している。カーボンナノチューブは、図 3（b），（c）では模式的に示したように、グラファイトの単層が円筒状に閉じた形状と、複数のグラファイトの層が入れ子構造的に積層してそれぞれのグラファイト層が円筒状に閉じた同軸多層構造となっている形状とがある。それらの中心部分は空洞となっている。

【 0 0 1 4 】

外囲器 1 の内部において、カソード電極 4 とグリッド電極 5 との間には、リードピン 7-1，7-2 を介して電圧が印加される。これにより、電極 4-1 上に固定配置された柱状グラファイト 4-2 のカーボンナノチューブ 4-2 a の先端に高電界を集中させ、カーボンナノチューブ 4-2 a の先端から電子を引き出し、メッシュ部 5-1 より放出させる。

【 0 0 1 5 】

外囲器 1 の内部において、グリッド電極 5 よりも蛍光面 2 側に配置されたアノード電極 6 には、リードピン 7-3 を介してグリッド電極 5 の電位よりも高い高電圧が印加される。メッシュ部 5-1 より放出されたカソード電極 4 からの電子は、アノード電極 6 により加速され、蛍光面 2 に衝突する。この結果、蛍光面 2 を構成している蛍光体が電子衝撃により励起され、その蛍光体に応じた色で蛍光面 2 が発光する。蛍光面 2 の発光光は蛍光面プレート 1-2 を透過する。

【 0 0 1 6 】

このような蛍光表示装置（電界電子放出型ランプ）に対して、本実施の形態では、蛍光面プレート 1-2 の外側にこの蛍光面プレート 1-2 を囲むように、空隙 8 を設けて、鉛ガラスより形成されたキャップ 9 を配置している。すなわち、カップ型形状（有底円筒状）のキャップ 9 を外囲器 1 の前面側に被せ、蛍光面プレート 1-2 を含む外囲器 1 のほぼ 1/3 の領域を覆っている。キャップ 9 の肉厚は 3 mm とされている。また、キャップ 9 の底面 9-1 は、その内面および外面ともに平坦とされており、この底面 9-1 を光出射面として蛍光面プレート 1-2 を透過した蛍光面 2 からの光が出射される。光出射面 9-1 の外面には出射

光の色純度を高める光学的フィルム 1 0 が貼り付けられている。

【 0 0 1 7 】

キャップ 9 の光出射面 9 - 1 の内面と蛍光面プレート 1 - 2 の外面との間には隙間 G 1 が生じ、キャップ 9 の円筒壁面 9 - 2 の内面と外囲器 1 のガラスバルブ 1 - 1 の外面との間には隙間 G 2 が生じている。空隙 8 はこの隙間 G 1 と G 2 とから構成されている。空隙 8 には透明な冷却液（本実施の形態では、水）1 2 が封入されている。冷却液 1 2 は、キャップ 9 の円筒壁面 9 - 2 の先端内面と外囲器 1 のガラスバルブ 1 - 1 の外面との間のリング状の隙間をシリコン接着剤 1 1 で塞ぐことによって、空隙 8 内に封止されている。なお、本実施の形態において、隙間 G 1, G 2 は 2 mm とされている。

【 0 0 1 8 】

蛍光面 2 からの発光光は、蛍光面プレート 1 - 2 を透過した後、空隙 8（冷却液 1 2）→キャップ 9 の光出射面 9 - 1 →光学的フィルム 1 0 を通って外部へ出射される。一方、蛍光面 2 の熱は、空隙 8 内の冷却液 1 2 によって吸収される。これによって、蛍光面 2 の急激な温度上昇が防がれ、アノード電極 6 への印加電圧を高くして高輝度の光を得ることが可能となる。蛍光面プレート 1 - 2 を薄くすれば蛍光面 2 の冷却効果はさらに高まる。

【 0 0 1 9 】

従来の電界電子放出型ランプと比較した場合（キャップ 9 を設けないタイプ）、本実施の形態では、蛍光面 2 の温度上昇による高輝度時の輝度低下速度は 1 / 1 0 となった。また、蛍光面 2 の熱が空隙 8 内の冷却液 1 2 によって吸収されることによって、キャップ 9 が高温になることが防がれ、キャップ 9 すなわち鉛ガラスの黒化現象が防止される。また、光学的フィルム 1 0 の熱劣化が防がれ、色純度の良い高輝度で安定した発光を得ることができる。

【 0 0 2 0 】

また、本実施の形態において、蛍光面 2 で発生する X 線は、空隙 8（冷却液 1 2）を通りキャップ 9 の光出射面 9 - 1 より外部へ漏洩しようとするが、キャップ 9 が鉛ガラスによって形成されているため、キャップ 9 によって遮蔽される。また、外囲器 1 のガラスバルブ 1 - 1 から漏洩しようとする X 線もキャップ 9 の

円筒壁面 9-2 により遮蔽され、トータル的に外部へ漏洩する X 線はごく僅かとなる。

【0021】

このように、本実施の形態によれば、鉛ガラスによって形成されたキャップ 9 を外囲器 1 の前面側に被せ、キャップ 9 と外囲器 1 との間の空隙 8 に冷却液 12 を封入するという簡単な構成で、X 線の漏洩防止と蛍光面の過熱防止を図ることができ、アノード電極 6 への印加電圧を高くして高輝度の光を得ることができるようになる。

【0022】

なお、キャップ 9 と外囲器 1 との間の空隙 8 への冷却液 12 の量は、冷却液 12 の熱膨張を考慮して定める。空隙 8 の容積は隙間 G1, G2 の寸法を変更することによって自由に調整することが可能である。すなわち、冷却液 12 の量や空隙 8 の容積は、自由に設定することが可能である。また、冷却液 12 の熱膨張によって上昇する空隙 8 内の圧力は、空隙 8 を封止している柔らかいシリコン接着剤 11 によって吸収することができる。なお、シリコン接着剤 11 に代えてフッ素ゴムパッキンを使用するようにしてもよい。

【0023】

また、上述した実施の形態では、空隙 8 に冷却液 12 を封入するようにしたが、必ずしも冷却液 12 を封入しなくてもよい。冷却液 12 を封入しない場合、蛍光面 2 の熱が外囲器 1 の蛍光面プレート 1-2 とキャップ 9 との間の空隙 8 を通り、キャップ 9 を介して放熱されるものとなる。すなわち、この場合、蛍光面 2 は液冷ではなく、空冷で冷やされ、過熱防止が図られる。このとき、シリコン接着剤で完全に封止せず、空隙 8 と外気が連通するようにしてもよい。

【0024】

また、上述した実施の形態では、キャップ 9 を鉛ガラスにより形成したが、X 線遮蔽材料であればよく、鉛ガラスに限られるものではない。

また、上述した実施の形態では、冷却液 12 を水としたが、水に限られるものでもない。

また、上述した実施の形態では、カソード電極 4 をカーボンナノチューブを用

いた電極としたが、カーボンナノチューブを用いた電極に限られるものでもない。例えば、エチレングリコールとジエチレングリコールとの混合液などがある。

【0025】

また、上述した実施の形態は、発光色を1色とした単体ベースへの適用例を示したが、例えば発光色を3色とした3本組ベースへも適用可能である。図2に3本組ベースへの適用例の概略を示す。図2(a)は正面図、図2(b)は平面図である。同図において、1Aは第1の外囲器、1Bは第2の外囲器、1Cは第3の外囲器であり、外囲器1A、1B、1Cの前面側に共通のキャップ9'を設けている。

【0026】

すなわち、外囲器1A、1B、1Cに個別にキャップ9を設けるのではなく、1つのキャップ9'で外囲器1A、1B、1Cの蛍光面プレート1A-2、1B-2、1C-2を覆っている。キャップ9'は鉛ガラスによって形成する。キャップ9'と外囲器1A、1B、1Cとの隙間には冷却液を封入する。冷却液の封入はシリコン接着剤で行う。

【0027】

次に本発明の第2の実施の形態について、図4を参照して説明する。

局所的なシールド構造では、高電圧を印加した場合、スパークが発生し、安定した駆動が困難となる場合もある。また、リードピンの部分がシールドされていないため、高電圧を印加すると、ピン間で放電が発生する場合があります、さらには、外の電界と遮断されていないなどの理由から容易に高電圧駆動を行うことができなかった。

本実施の形態にかかる光源管は、カーボンナノチューブ(CNT)またはカーボンナノファイバ(CNF)を電子源にしたものであって、X線シールド機構および冷却構造を備えたものである。

【0028】

X線シールド機構は、電極部分を除き外囲器を覆うX線遮断材からなるキャップ9である。このキャップは、外囲器1との間に空隙を設けて配置されている。

冷却機構は、外囲器とキャップとの間に形成された空隙を水はオイル等の冷却

液 1 2 を封入することによって構成される。その結果、本実施の形態においては、光源管全体を冷却液で覆うこととなる。

その結果、光源管を外界の電界から遮断し、高電圧を印加しても安定した電子ビームの駆動をすることができる。また、アノードにも 3 0 ~ 4 0 k V の高電圧を印加することができるとともに、光源管の前面（蛍光面）を冷却することによって、より高い輝度を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

この冷却液は、シリコンゴムなど、絶縁性を有する材料からなる封止部材 1 3 によって封止されている。絶縁性のシリコンゴムで封止することにより、シールドガラス管、すなわち、光源管の外囲器 1 を覆うキャップ 9 の外形に影響を与えず、光源管とシールドガラス管を固着し、冷却液を光源管の外囲器とシールドガラス管との間の空隙に封入することができる。

【 0 0 3 0 】

また、この封止部材は、各種リードピン 7 - 1 ~ 7 - 3 を埋め込み固定する。このように絶縁性を有する封止部材で各種リードピンを埋め込み固定することによって、リードピン間の放電を防止することができ、高電圧条件下でも安定したリード線の取り出しが可能となる。

【 0 0 3 1 】

さらにこの封止部材中には、液だめ 1 4 が設けてもよい。これにより、冷却液の熱膨張による体積の変動を吸収することができる。なお、封止部材中にこのような液だめを設ける場合は、封止部材は弾性を有することが望ましい。

【 0 0 3 2 】

なお、本発明において、X線遮蔽構造の前面ガラスは、フラットガラスだけでなく、凸面や凹面などの形状でも良い。

また、X線遮蔽構造の前面ガラスと光源管の前面ガラスとの距離は任意に設定することができる。

【 0 0 3 3 】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように本発明によれば、外囲器の外側に表示面

を囲むように、外囲器との間に空隙を設けて、X線遮蔽材より形成された透光性を有するキャップを配置したので、簡単な構造でX線の漏洩防止と蛍光面の過熱防止が図られ、アノード電極への印加電圧を高くして高輝度の光を得ることができるようになる。

また、本発明によれば、空隙に冷却液を封入することにより、蛍光面の過熱防止効果が高まり、また、キャップを鉛ガラスで形成することにより、X線の漏洩防止効果が高まる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る蛍光表示装置（電界電子放出型ランプ）の一実施の形態の概略を示す側断面図である。

【図 2】 3 本組ベースへの適用例の概略を示す正面図および平面図である。

【図 3】 文献 1 および 2 から抜粋した柱状グラファイトの説明図である。

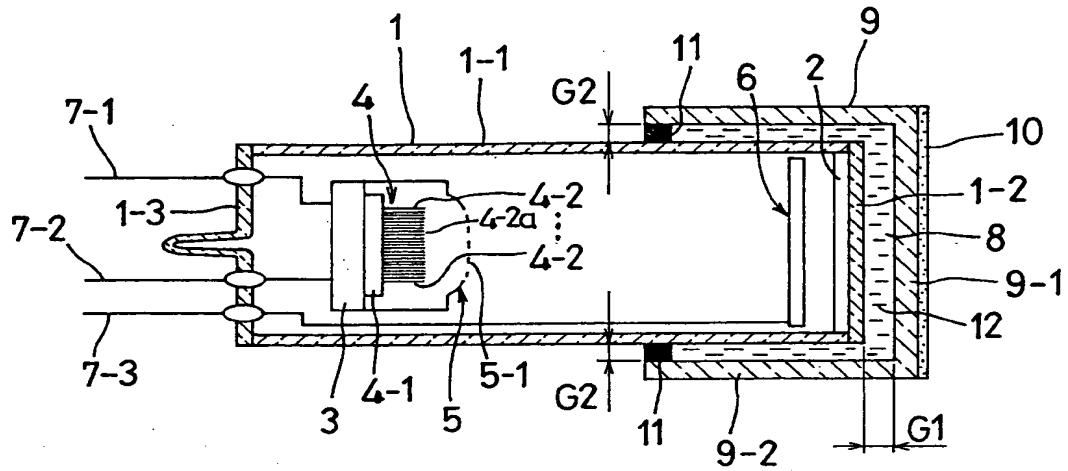
【図 4】 本発明の第 2 の実施の形態を説明する図である。

【符号の説明】

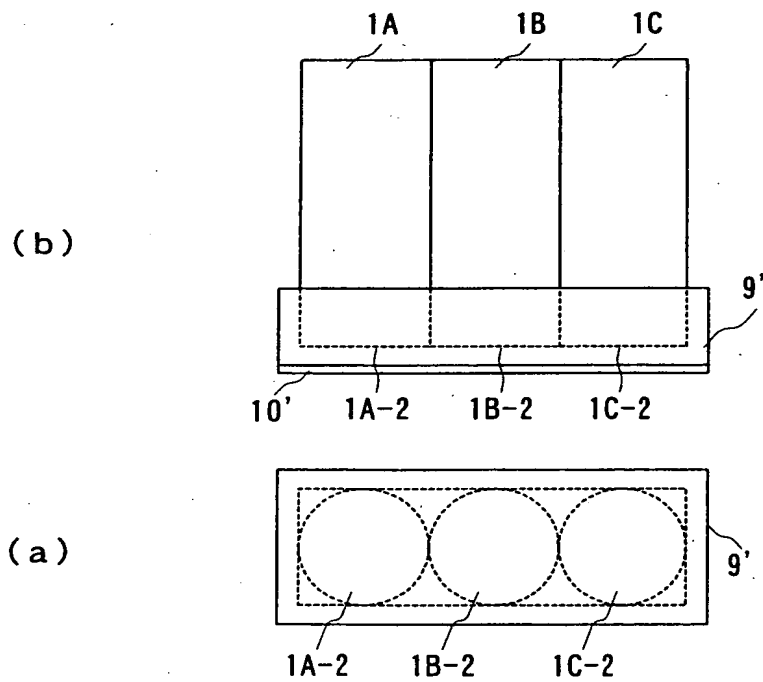
1 …外囲器、1-1 …ガラスバルブ、1-2 …蛍光面プレート（表示面）、1-3 …ガラスステム、2 …蛍光面、3 …セラミック基板、4 …カソード電極、4-1 …電極、4-2 …柱状グラファイト、4-2 a …カーボンナノチューブ、5 …グリッド電極、5-1 …メッシュ部、6 …アノード電極、7-1 ～7-3 …リードピン、8 …空隙、9 …キャップ、9-1 …光出射面（キャップの底面）、9-2 …円筒壁面、10 …光学的フィルム、11 …シリコン接着剤、12 …冷却液、13 …封止部材、14 …液だめ。

【書類名】 図面

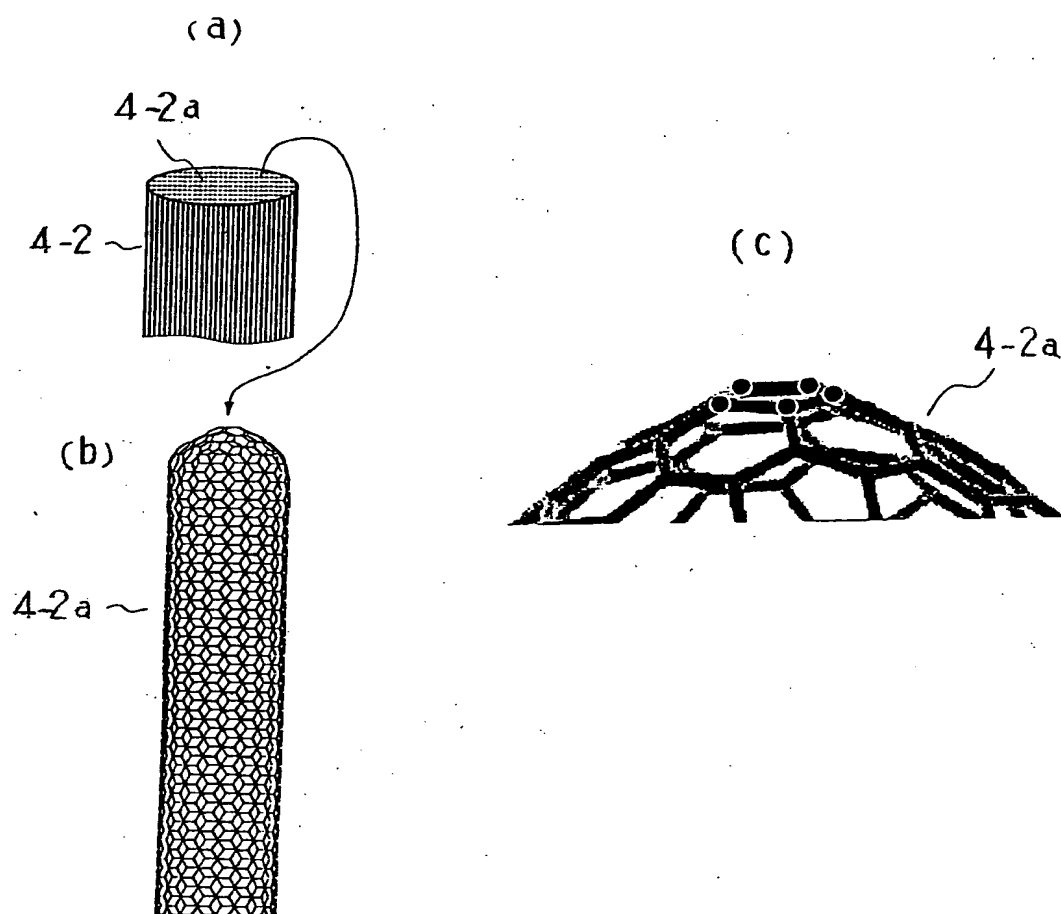
【図 1】



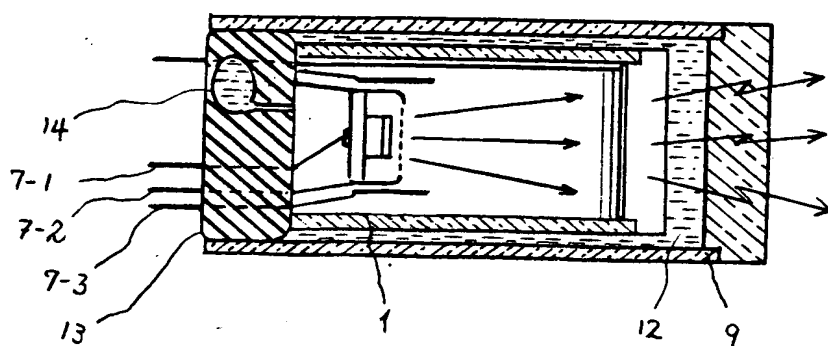
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構造でX線の漏洩防止と蛍光面の過熱防止を図り、アノード電極への印加電圧を高くして高輝度の光を得る。

【解決手段】 キャップ9を外囲器1の前面側に被せ、蛍光面プレート1-2を含む外囲器1のほぼ1/3の領域を覆う。キャップ9は鉛ガラスにより形成する。キャップ9と外囲器1との間の空隙8に冷却液12を封入する。冷却液12の封止はシリコン接着剤（又はフッ素ゴムパッキン）11によって行う。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000117940]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 三重県伊勢市上野町字和田700番地

氏 名 伊勢電子工業株式会社